

PAT-NO: JP406173741A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06173741 A

TITLE: MAXIMUM FUEL INJECTION QUANTITY CONTROL DEVICE

PUBN-DATE: June 21, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

FUJIMURA, ITSUKI

INT-CL (IPC): F02D041/10, F02D001/02 , F02D023/02 , F02D041/04 , F02D045/00

US-CL-CURRENT: 123/495

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve acceleration performance and also reduce smoke by correcting a maximum fuel injection quantity to the increasing side in compliance with an acceleration state.

CONSTITUTION: A fuel injection pump 2 is provided with a boost controller 22 for correcting a maximum fuel injection quantity to the increasing side based on the relationship between the supercharging pressure introduced into a supercharging pressure chamber 23 along with the operation of a turbocharger 10 and the pressure introduced into a negative pressure chamber 24, an EVRV 17 for controlling the negative pressure to be introduced into the negative pressure chamber, and VSVs 15 and 27 for selectively introducing negative pressure into the negative pressure chamber 24. In an ECU 47, the opening and closing of the EVRV 17, VSVs 15 and 27 are controlled. In addition, in the ECU 47, when the quick start of an automobile is judged, the opening degree of the EVRV 17 is controlled based on the rising rate of the supercharging pressure obtained by an intake air pressure sensor 44, and the negative pressure introduced into the negative pressure chamber 24 for unit time is adjusted, gradually correcting a maximum fuel injection quantity to the increase side.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-173741

(43)公開日 平成6年(1994)6月21日

| (51)Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|--------------------------|---------|---------|-----|--------|
| F 0 2 D 41/10 | 3 8 0 B | 8011-3G | | |
| 1/02 | 3 2 1 E | | | |
| 23/02 | F | 7049-3G | | |
| 41/04 | 3 8 0 B | 8011-3G | | |
| 45/00 | 3 6 4 E | 7536-3G | | |

審査請求 未請求 請求項の数1(全12頁)

(21)出願番号 特願平4-332046

(22)出願日 平成4年(1992)12月11日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 藤村 一城

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動

車 株式会社内

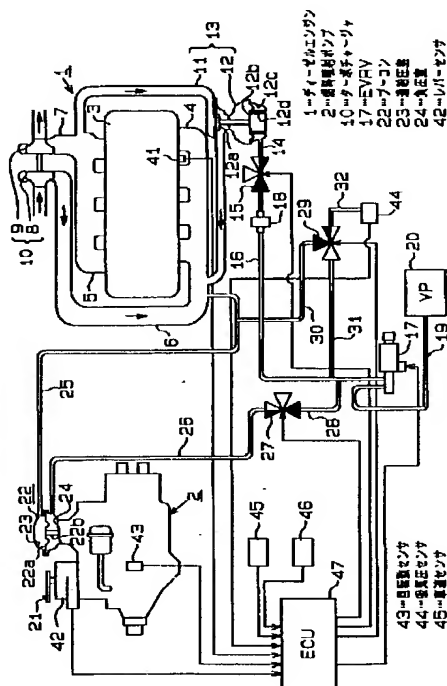
(74)代理人 弁理士 恩田 博宣

(54)【発明の名称】 過給機付ディーゼルエンジンの最大燃料噴射量制御装置

(57)【要約】

【目的】加速状態に適合させて最大燃料噴射量を増量補正し、発進加速性能の向上とスモーク低減との両立を図る。

【構成】燃料噴射ポンプ2において、ターボチャージャ10の作動に伴い過給圧室23に導入される過給圧と、負圧室24に導入される圧力との関係により最大燃料噴射量を増量補正するブーコン22を設ける。負圧室24に導入される負圧を制御するためのEVRV17を設ける。負圧室24へ選択的に負圧を導入するための各VSV15、27を設ける。ECU47では、運転状態に応じてEVRV17、各VSV15、27を開閉制御する。又、ECU47では、自動車の急発進と判断した時に、吸気圧センサ44より得られる過給圧の上昇率に応じてEVRV17の開度を制御して、負圧室24に導入される単位時間当たりの負圧量を調整し、もって最大燃料噴射量を徐々に増量補正させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 駆動源として車両に搭載されたディーゼルエンジンと、

前記ディーゼルエンジンに取り込まれる空気を昇圧させるための過給機と、

前記ディーゼルエンジンへ燃料を圧送するための燃料噴射ポンプと、

ダイヤフラムにより区画された過給圧室と負圧室とを備え、前記過給機の作動に伴い前記過給圧室に導入される過給圧と、前記負圧室に導入される圧力との関係により前記ダイヤフラムを変位させることにより、前記燃料噴射ポンプからの最大燃料噴射量を増量補正するための燃料噴射量調整機構と、

前記燃料噴射量調整機構の前記負圧室に導入される負圧を制御するために開度調節される負圧制御弁と、

前記車両及び前記ディーゼルエンジンの運転状態を検出するための運転状態検出手段と、

前記過給機により得られる過給圧を検出するための過給圧検出手段と、

前記運転状態検出手段の検出結果に基づき前記車両の発進時と判断したときに、前記過給圧検出手段により検出される過給圧の上昇率を算出するための過給圧上昇率算出手段と、

前記過給圧上昇率算出手段により算出される過給圧の上昇率に応じて、前記負圧室に導入される単位時間当たりの負圧量を調整すべく前記負圧制御弁の開度を制御するための負圧制御弁制御手段とを備えたことを特徴とする過給機付ディーゼルエンジンの最大燃料噴射量制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明はターボチャージャ等の過給機を備えたディーゼルエンジンの最大燃料噴射量制御装置に関する。詳しくは、燃料噴射ポンプにおける燃料噴射量調整機構を過給圧等に応じて作動させることにより、全負荷時の最大燃料噴射量を制御するようにした過給機付ディーゼルエンジンの最大燃料噴射量制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、ターボチャージャ等の過給機を備えたディーゼルエンジンでは、過給圧の増大に伴ってエンジン出力を確実に増大させるために、ディーゼルエンジンに供給されるべき燃料噴射量を過給圧に応じて制御することが一般に行われている。又、ディーゼルエンジンに使用される燃料噴射ポンプとして、エンジンでの過給圧等に応じて最大燃料噴射量を制御する燃料噴射量調整機構としてのブースト・アルティチュード・コンベンショナル・ストップ・バックス(BACS)を備えたものが知られている。周知のように、このBACSには、ダイヤフラムにより上下に区画された過給圧室と負圧室とが設

けられている。又、ダイヤフラムはストップロッドを介してガバナ機構に連結されている。そして、過給圧室に導入される過給圧と、負圧室に導入される圧力との関係によりダイヤフラムが変位されてストップロッドが上下に移動されることにより、ガバナ機構が作動して燃料噴射ポンプからの最大燃料噴射量が決定される。従って、燃料噴射ポンプに設けられたアクセルレバーが運転者により全開に操作されたとき、即ちディーゼルエンジンの全負荷時には、BACSで決定された最大燃料噴射量に基づき燃料噴射ポンプからディーゼルエンジンへと燃料が圧送されて噴射される。

【0003】上記のようなBACSを備えた燃料噴射ポンプを使用して、過給機付ディーゼルエンジンの最大燃料噴射量を制御するようにした技術としては、既に特開平2-61330号公報のみに開示されている。この従来技術では、ターボチャージャによるディーゼルエンジンの過給圧と、ディーゼルエンジンに吸入される空気本来の密度、即ち大気圧とが検出される。そして、過給圧が所定値(200mHg)以下で相対的に小さく、且つ大気圧が所定値(680mHg)以上の場合には、負圧切換弁が開弁されて負圧室に負圧が導入されるようになっている。これにより、ダイヤフラムが変位してストップロッドが下方へ移動され、ガバナ機構が作動して燃料噴射ポンプからの最大燃料噴射量が増量補正される。

【0004】従って、平地では、大気圧が確保されて十分な空気密度が得られることから、過給圧室に導入される過給圧が所定値以上に高まるまでの間は、負圧室に導入される負圧により最大燃料噴射量が増量補正される。その結果、ディーゼルエンジンの全負荷時における出力が増大され、車両の発進特性が改善されるようになっている。一方、高地では、大気圧が低くて十分な空気密度が得られないことから、過給圧室に導入される過給圧が所定値以上に高まるまでの間は、負圧室に負圧が導入されず、最大燃料噴射量が増量補正されない。その結果、ディーゼルエンジンの全負荷時に燃料の噴き過ぎが防止され、ディーゼルエンジンからのスモークの発生が未然に防止されるようになっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、前記従来技術では、負圧切換弁を開弁させるのに基準となる過給圧の所定値が単に絶対値となっていた。そのため、大気圧が所定値以上のときに、過給圧が単に所定値以下であることのみで、負圧切換弁が直ちに開弁され、BACSの負圧室に一度に大きな負圧が導入されることになった。従って、例えば、平地で車両を発進させようとして、ディーゼルエンジンが全負荷となって負圧切換弁が開弁されたときには、燃料噴射ポンプでの最大燃料噴射量が最初から一度に増量されることになる。その結果、ディーゼルエンジンではある程度充分な出力が確保されるものの、最大燃料噴射量の増量分が車両の加速状態に適合し

なくなるおそれがあった。つまり、車両の発進時には、車速が徐々に上昇し、それに伴い過給圧が徐々に上昇することになる。従って、最大燃料噴射量が発進時の最初から一度に増量された場合には、ディーゼルエンジンに対して燃料が必要以上に噴かれるおそれがあり、ディーゼルエンジンでのスモークの発生点で問題があった。

【0006】この発明は前述した事情に鑑みてなされたものであって、その目的は、過給機の作動に伴い過給圧室に導入される過給圧と、負圧室に導入される圧力との関係によりダイヤフラムを変位させることにより、燃料噴射ポンプからの最大燃料噴射量を増量補正する燃料噴射量調整機構を備えたものにおいて、車両の加速状態に適合させて最大燃料噴射量を増量補正することが可能で、車両の発進加速性能の向上とスモークの低減との両立を図ることの可能な過給機付ディーゼルエンジンの最大燃料噴射量制御装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、この発明においては、図1に示すように、駆動源として車両M1に搭載されたディーゼルエンジンM2と、そのディーゼルエンジンM2に取り込まれる空気を昇圧させるための過給機M3と、ディーゼルエンジンM2へ燃料を圧送するための燃料噴射ポンプM4と、ダイヤフラムM5により区画された過給圧室M6と負圧室M7とを備え、過給機M3の作動に伴い過給圧室M6に導入される過給圧と、負圧室M7に導入される圧力との関係によりダイヤフラムM5を変位させることにより、燃料噴射ポンプM4からの最大燃料噴射量を増量補正するための燃料噴射量調整機構M8と、その燃料噴射量調整機構M8の負圧室M7に導入される負圧を制御するために開度調節される負圧制御弁M9と、車両M1及びディーゼルエンジンM2の運転状態を検出するための運転状態検出手段M10と、過給機M3により得られる過給圧を検出するための過給圧検出手段M11と、運転状態検出手段M10の検出結果に基づき車両M1の発進時と判断したときに、過給圧検出手段M11により検出される過給圧の上昇率を算出するための過給圧上昇率算出手段M12と、その過給圧上昇率算出手段M12により算出される過給圧の上昇率に応じて、負圧室M7に導入される単位時間当たりの負圧量を調整すべく負圧制御弁M9の開度を制御するための負圧制御弁制御手段M13とを備えたことを趣旨としている。

【0008】

【作用】上記の構成によれば、図1に示すように、ディーゼルエンジンM2の運転時に、過給機M3が作動することにより、ディーゼルエンジンM2に取り込まれる空気が昇圧される。このとき、ある程度のレベルまで高まった過給圧が燃料噴射量調整機構M8の過給圧室M6に導入されることにより、ダイヤフラムM5が変位して燃料噴射ポンプM4からの最大燃料噴射量が増量補正され

る。

【0009】又、車両M1の発進時には次のような制御が行われる。即ち、過給圧上昇率算出手段M12では、運転状態検出手段M10の検出結果に基づき車両M1の発進時と判断したときに、過給圧検出手段M11により検出される過給圧の上昇率が算出される。つまり、車両M1の発進からの加速状態を反映した過給圧の上昇率が算出される。そして、負圧制御弁制御手段M13では、その算出された過給圧の上昇率に応じて、燃料噴射量調整機構M8の負圧室M7に導入される単位時間当たりの負圧量を調整すべく負圧制御弁M9の開度が制御される。つまり、車両M1の発進からの加速状態を反映した過給圧の上昇率に応じて、負圧制御弁M9の開度が制御される。

【0010】従って、車両M1の発進時には、過給機M3の作動により過給圧がある程度のレベルに高まるまでの間で、車両M1の加速状態を反映した過給圧の上昇率に応じて負圧室M7に負圧が徐々に導入される。そのため、ダイヤフラムM5が過給圧により変位できるようになるまでの間で、ダイヤフラムM5が車両M1の加速状態を反映した負圧量の変化によって徐々に変位し、燃料噴射ポンプM4からの最大燃料噴射量が徐々に増量補正される。

【0011】

【実施例】以下、この発明における過給機付ディーゼルエンジンの最大燃料噴射量制御装置を具体化した一実施例を図2～図6に基づいて詳細に説明する。

【0012】図2はこの実施例において自動車に搭載された過給機付ディーゼルエンジンシステムの概略構成を示している。このシステムはディーゼルエンジン1と、同エンジン1へ燃料を圧送するための燃料噴射ポンプ2とを備えている。

【0013】ディーゼルエンジン1を構成するエンジン本体3は複数気筒よりなり、各気筒毎の燃焼室に対応して、図示しない燃料噴射ノズルがそれぞれ設けられている。エンジン本体3には吸気系を構成する吸気マニホルド4と、排気系を構成する排気マニホルド5とがそれぞれ接続されている。吸気マニホルド4には吸気通路6が、排気マニホルド5には排気通路7がそれぞれ接続されている。吸気通路6の上流側にはコンプレッサ8が設けられ、排気通路7の下流側にはタービン9が設けられている。そして、コンプレッサ8及びタービン9により過給機としてのターボチャージャ10が構成されている。周知のように、このターボチャージャ10は、排気通路7を流れる排気ガスによりタービン9を回転させ、その回転力によりコンプレッサ8を回転させて、吸気通路6及び吸気マニホルド4を通じてエンジン本体3の各燃焼室に取り込まれる空気を昇圧させるものである。

【0014】エンジン本体3から排出される排気ガスの一部を、そのエンジン本体3に取り込まれる吸気へ再循

環させるために、つまり排気ガス再循環(EGR)を行うために、吸気通路6と排気通路7との間には、両者6、7の間を接続するEGR通路11が設けられている。このEGR通路11の途中には、同通路11を開閉するEGR弁12が設けられている。そして、これらEGR通路11及びEGR弁12により、EGR装置13が構成されている。EGR弁12はダイヤフラム式の負圧作動弁である。周知のように、EGR弁12は、EGR通路11を開閉する弁体12aと、弁体12aに連結されたダイヤフラム12bと、ダイヤフラム12bで区画された負圧室12cと、負圧室12cに配置されてダイヤフラム12bを付勢するスプリング12d等とにより構成されている。そして、負圧室12cに負圧が導入されない状態では、ダイヤフラム12bがスプリング12dにより付勢されて、弁体12aがEGR通路11を閉じる位置に配置される。つまり、EGR弁12が閉弁される。一方、負圧室12cに負圧が導入されることにより、ダイヤフラム12bが負圧で引かれて変位し、弁体12aがEGR通路11を開く位置に配置される。つまり、EGR弁12が開弁される。

【0015】EGR弁12の負圧室12cは、負圧通路14を通じて、第1のバキューム・スイッチング・バルブ(第1のVSV)15に接続されている。第1のVSV15は、入力ポート、出力ポート及び大気ポートを備えた三方式の電磁弁であり、その出力ポートに負圧通路14の一端が接続されている。又、第1のVSV15の入力ポートは、負圧通路16を通じて、負圧制御弁としてのエレクトリック・バキューム・レギュレーティング・バルブ(EVRV)17の出力ポートに接続されている。この負圧通路16の途中には、周知のバキュームダンパ18が設けられている。EVRV17は、デューティ制御によって開度調節される電磁弁であり、その入力ポートは、負圧通路19を通じて、負圧源であるバキュームポンプ20に接続されている。バキュームポンプ20はエンジン本体3のクランクシャフトに駆動連結されており、エンジン本体3の運転に連動して駆動されてEVRV17へ負圧を供給する。

【0016】そして、第1のVSV15がオンされることにより、EGR弁12の負圧室12cが負圧通路14、第1のVSV15及び負圧通路16等を通じて、EVRV17の出力ポートに連通される。このとき、バキュームポンプ20からEVRV17へ供給される負圧は、EVRV17が開かれることにより、負圧通路16、第1のVSV15及び負圧通路14等を通じてEGR弁12の負圧室12cへと供給される。又、このときに負圧室12cへ供給される負圧の振動は、バキュームダンパ18の作用により平滑化される。一方、第1のVSV15がオフされることにより、EGR弁12の負圧室12cが負圧通路14を通じて大気へと開放される。

【0017】加えて、エンジン本体3には、その冷却水

の温度(冷却水温)T_{HW}を検出するための水温センサ41が設けられている。燃料噴射ポンプ2は分配型であり、エンジン本体3のクランクシャフトに駆動連結されている。周知のように、燃料噴射ポンプ2の内部にはドライブシャフトが設けられ、そのドライブシャフトがカム機構を介してプランジャに連結されている。そして、燃料噴射ポンプ2のドライブシャフトがクランクシャフトに連動して回転することにより、そのドライブシャフトの1回転中に、プランジャがエンジン本体3の気筒数と同数だけ往復動されて燃料が吐出され、各気筒毎の燃料噴射ノズルへと燃料が圧送される。

【0018】燃料噴射ポンプ2には、図示しないアクセルペダルの操作に連動して回転されるアクセルレバー21が設けられている。このアクセルレバー21はプランジャ上の図示しないスピルリングに連結されている。そして、アクセルレバー21の回転位置、即ちアクセルレバー開度ACCPが適宜に変えられることにより、スピルリングの位置が変更され、プランジャの有効ストロークが変更され、もって燃料噴射ポンプ2からの最大燃料噴射量が決定される。

【0019】アクセルレバー21の近傍には、そのアクセルレバー開度ACCPを検出するためのロータリーポジションセンサよりなるレバーセンサ42が設けられている。このレバーセンサ42では、アクセルレバー21の全開を「100%」としてアクセルレバー開度ACCPが検出される。又、燃料噴射ポンプ2には、そのドライブシャフトの回転から、エンジン本体3のクランクシャフトの回転数、即ちエンジン回転数NEを検出するための回転数センサ43が設けられている。

【0020】燃料噴射ポンプ2には、エンジン本体3における過給圧P_{im}等に応じて最大燃料噴射量を制御するための燃料噴射量調整機構を構成するブースト・アルティチュード・コンベンション・ストップ(BACS、以下単に「ブーコン」と言う)22が設けられている。周知のように、このブーコン22はダイヤフラム22aを備え、そのダイヤフラム22aにより上下に区画された二つの部屋を備えている。又、そのダイヤフラム22aにはストップロッド22bの一端が固定されており、同ロッド22bが図示しないガバナ機構を介して、前述したスピルリングに連結されている。ここで、ダイヤフラム22aにより区画された上側の部屋が過給圧の導入される過給圧室23となっており、下側の部屋が負圧又は大気圧の導入される負圧室24となっている。そして、ダイヤフラム22aは過給圧室23の圧力と負圧室24の圧力との関係によって変位される。従って、ダイヤフラム22aの変位により決定されるストップロッド22bの上下位置により、スピルリングの燃料増量方向への移動が規制され、燃料噴射ポンプ2からの最大燃料噴射量が決定される。

【0021】尚、このブーコン22の詳細な構成につい

ては、従来技術（特開平2-61330号公報）で開示されているものと基本的に同じであることから、ここでは詳しい説明を省略する。

【0022】ブーコン22の過給圧室23は、過給圧通路25を通じて、吸気通路6に連通されている。これにより、過給圧通路25には、コンプレッサ8によって昇圧された過給圧が導入される。又、ブーコン22の負圧室24は、負圧通路26を通じて第2のVSV27に接続されている。第2のVSV27は、入力ポート、出力ポート及び大気ポートを備えてなる三方式の電磁弁であり、その出力ポートに負圧通路26の一端が接続されている。又、第2のVSV27の入力ポートは、負圧通路28を通じてEVRV17の出力ポートに接続されている。

【0023】そして、第2のVSV27がオンされることにより、ブーコン22の負圧室24が負圧通路26、第2のVSV27及び負圧通路28を通じて、EVRV17の出力ポートに連通される。このとき、バキュームポンプ20からEVRV17へ供給される負圧は、EVRV17が開かれることにより、負圧通路28、第2のVSV27及び負圧通路26を通じて、ブーコン22の負圧室24へと供給される。一方、第2のVSV27がオフされることにより、ブーコン22の負圧室24が、負圧通路26を通じて大気へと開放される。

【0024】この実施例では、前述した過給圧通路25における過給圧P i Mと、負圧通路16における制御負圧CNPを検出するために、過給圧検出手段を構成する吸気圧センサ44が設けられている。又、過給圧P i M及び制御負圧CNPを吸気圧センサ44により選択的に検出するために、第3のVSV29が設けられている。第3のVSV29は、二つの入力ポートと一つの出力ポートとを備えた三方式の電磁弁であり、一方の入力ポートは連通路30を通じて過給圧通路25に接続され、他方の入力ポートは連通路31を通じて負圧通路16に接続されている。又、残りの出力ポートは、連通路32を通じて吸気圧センサ44に接続されている。

【0025】そして、第3のVSV29がオンされることにより、吸気圧センサ44が連通路32、第3のVSV29及び連通路30を通じて、過給圧通路25に連通される。これにより、吸気圧センサ44では、過給圧通路25にかかる過給圧P i Mが検出される。又、第3のVSV29がオフされることにより、吸気圧センサ44が連通路32、第3のVSV29及び連通路31を通じて、負圧通路16に連通される。これにより、吸気圧センサ44では、負圧通路16にかかる制御負圧CNPが検出される。

【0026】この実施例では、ディーゼルエンジン1の運転状態検出手段として、上記の水溫センサ41、レバーセンサ42及び回転数センサ43等の他に、自動車の走行速度（車速）SPDを検出するための車速センサ4

5が設けられている。車速センサ45は図示しない自動変速機に設けられたものであり、その自動変速機のギアの回転から車速SPDを検出するようになっている。

又、自動変速機には、そのシフト位置信号ShPを指示する信号を出力するシフト位置センサ46が設けられている。

【0027】そして、この実施例では、前述したEVRV17及び各VSV15、27、29のそれぞれが、電子制御装置（以下単に「ECU」と言う）47により駆動制御されるようになっている。この実施例では、ECU47により、過給圧上昇率算出手段及び負圧制御弁制御手段が構成されている。ECU47は中央処理装置（CPU）と、所定の制御プログラム等を予め記憶したり、CPUの演算結果等を一次記憶したりする各種メモリと、これら各部と外部入力回路及び外部出力回路等とをバスによって接続した論理演算回路として構成されている。そして、ECU47の外部入力回路には、前述した水溫センサ41、レバーセンサ42、回転数センサ43、吸気圧センサ44、車速センサ45及びシフト位置センサ46等がそれぞれ接続されている。又、ECU47の外部出力回路には、前述したEVRV17及び各VSV15、27、29等がそれぞれ接続されている。このECU47の詳しい電氣的構成については周知であるものとして、ここではその説明を省略する。

【0028】次に、上記のように構成された最大燃料噴射量制御装置において、ECU47により実行される最大燃料噴射量制御の処理動作の内容について説明する。図3、4はECU47により実行される「大気圧学習・EGR・BACS制御ルーチン」を説明するフローチャートであり、所定時間間隔毎に実行される。

【0029】処理がこのルーチンへ移行すると、まずステップ101において、各種センサ41～46からの各信号に基づき、冷却水溫THW、アクセルレバー開度ACCP、エンジン回転数NE、過給圧P i M、制御負圧CNP、車速SPD及びシフト位置信号ShPをそれぞれ読み込む。

【0030】続いて、ステップ102において、今回読み込まれたアクセルレバー開度ACCP及びエンジン回転数NEに基づき、現在の運転状態の領域を演算する。即ち、アクセルレバー開度ACCP及びエンジン回転数NEに基づき、現在の運転領域が、ブーコン22により最大燃料噴射量を制御すべき「BACS制御領域」であるかを演算する。又、EGR装置13によりEGR流量を制御すべき「EGR制御領域」であるか、或いはEGR流量を制御せずに大気圧PAの学習を行うべき「大気圧学習領域」であるかを演算する。この演算は、図5に示すように、エンジン回転数NEとアクセルレバー開度ACCPとの関係により予め定められてメモリに記憶されているマップを参照して行われる。

【0031】そして、ステップ103において、領域演

算の結果が「大気圧学習領域」であるか否かを判断する。ここで、領域演算の結果が「大気圧学習領域」である場合には、ステップ200へ移行し、大気圧PAの学習制御を実行する。

【0032】即ち、第2のVSV27と第3のVSV29とを「オフ」とし、第1のVSV15を「オン」とする。又、EVRV17を全閉としてその出力負圧をゼロ（大気圧PA）とする。これにより、吸気圧センサ44には、EVRV17、連通路31、第3のVSV29及び連通路32を通じて大気圧PAが作用することになり、吸気圧センサ44ではその大気圧PAが検出される。そして、ECU47では、その検出された大気圧PAの大きさの学習制御が実行される。ここでは、大気圧PAの学習制御のための詳しい処理内容の説明を省略する。そして、ステップ200の処理を終了した後、その後の処理を一旦終了する。

【0033】一方、ステップ103において、領域演算の結果が「大気圧学習領域」でない場合には、ステップ104へ移行して、領域演算の結果が「EGR制御領域」であるか否かを判断する。ここで、領域演算の結果が「EGR制御領域」である場合には、ステップ300へ移行し、通常のEGR制御を実行する。

【0034】即ち、第2のVSV27と第3のVSV29とを「オフ」とし、第1のVSV15を「オン」とする。又、EVRV17の開度をデューティ制御する。これにより、EVRV17では、バキュームポンプ20からの負圧が調整されて制御負圧CNPとして出力される。そして、その制御負圧CNPが、負圧通路16、第1のVSV15及び負圧通路14を通じて、EGR弁12の負圧室12cに導入され、EGR弁12が制御負圧CNPの大きさに応じた開度で開弁される。つまり、EGR通路11を流れるEGR流量が制御されるのである。このとき、吸気圧センサ44には、連通路31及び第3のVSV29及び連通路32を通じて制御負圧CNPが作用することになり、吸気圧センサ44ではその制御負圧CNPが検出される。そして、ECU47では、その検出された制御負圧CNPに基づき、EVRV17の開度のデューティ制御がフィードバック制御される。ここでは、そのEGR制御の詳しい処理内容の説明を省略する。そして、ステップ300の処理を終了した後、その後の処理を一旦終了する。

【0035】一方、ステップ104において、領域演算の結果が「EGR制御領域」でない場合には、「BACS制御領域」であるものとして、ステップ105へ移行する。そして、ステップ105においては、第2のVSV27及び第3のVSV29を「オン」とし、第1のVSV15を「オフ」とする。これにより、EVRV17の出力ポートが、負圧通路28、第2のVSV27及び負圧通路26を通じて、ブーコン22の負圧室24に連通される。又、吸気圧センサ44には、過給圧通路2

5、連通路30、第3のVSV29及び連通路32を通じて、過給圧PiMが作用することになり、吸気圧センサ44ではその過給圧PiMが検出される。

【0036】次に、ステップ106において、自動車の発進時であるか否かを判断する。この判断は、車速SPDが所定値以下で、エンジン回転数NEが所定値以下で、且つアクセルレバー開度ACCPが所定値以下である場合に発進時となる。ここでの判断が発進時でない場合には、そのままその後の処理を一旦終了する。又、この判断が発進時である場合には、ステップ107へ移行する。

【0037】ステップ107においては、アクセルレバー開度ACCPに基づき、その単位時間当たりの増加率、即ちアクセルレバー開度増加率 $\Delta ACCP$ を算出する。続いて、ステップ108において、自動車の急発進であるか否かを判断する。この判断は、主にアクセルレバー開度増加率 $\Delta ACCP$ が所定値以上である場合に急発進となる。そして、ここでの判断が急発進でない場合には、そのままその後の処理を一旦終了する。又、この判断が急発進である場合には、ステップ109へ移行する。

【0038】ステップ109においては、車速SPDに基づき、その単位時間当たりの増加率、即ち車速増加率 ΔSPD を算出する。次に、ステップ110において、ディーゼルエンジン1のレーシング時であるか否かを判断する。この判断は、主に車速増加率 ΔSPD が所定値以下である場合にレーシング時となる。そして、ここでの判断がレーシング時である場合には、そのままその後の処理を一旦終了する。又、この判断がレーシング時でない場合には、ステップ111へ移行する。

【0039】ステップ111においては、エンジン回転数NEに基づき、その単位時間当たりの増加率、即ちエンジン回転数増加率 ΔNE を算出する。次に、ステップ112において、そのエンジン回転数増加率 ΔNE が所定値 α 以上であるか否かを判断する。そして、エンジン回転数増加率 ΔNE が所定値 α 以上でない場合には、自動車の急発進が確実に行われていないものとして、そのままその後の処理を一旦終了する。又、エンジン回転数増加率 ΔNE が所定値 α 以上である場合には、自動車の急発進が確実に行われたものとして、ステップ113へ移行する。

【0040】ステップ113においては、自動車の急発進が確実に行われてからの経過時間 t_s をカウントアップする。そして、ステップ114においては、その経過時間 t_s が所定時間 t_1 に達したか否かを判断する。

【0041】ステップ114において、経過時間 t_s が所定時間 t_1 に達していない場合には、過給圧PiMの立ち上がりが不充分であるものとして、ステップ115へ移行する。そして、ステップ115において、ブーコン22の負圧室24に導入すべき制御負圧CNPを制御

11

するための負圧指令値BACSPを算出し、その後の処理を一旦終了する。ここでは、前回の制御周期で求められた負圧指令値BACSPに極めて小さい所定値 $\beta 1$ を加算し、その加算結果を新たな負圧指令値BACSPとして設定する。このステップ115の処理が最初に行われるときには、前回の負圧指令値BACSPが「0」であることから、負圧指令値BACSPは所定値 $\beta 1$ となる。そして、その後、経過時間 t_s が所定時間 t_1 に達するまでの間で、このステップ115の処理が繰り返される毎に、負圧指令値BACSPが所定値 $\beta 1$ ずつ徐々にゆっくりと増大されることになる。

【0042】一方、ステップ114において、経過時間 t_s が所定時間 t_1 に達した場合には、過給圧 P_{iM} の立ち上がりがある程度充分であるものとして、ステップ116において、過給圧 P_{iM} に基づき、その単位時間当たりの上昇率、即ち過給圧上昇率 ΔP_{iM} を算出する。つまり、自動車の発進からの加速状態に応じた過給圧 P_{iM} の上昇率が算出される。

【0043】続いて、ステップ117においては、過給圧上昇率 ΔP_{iM} の大きさを判定する。ここで、過給圧上昇率 ΔP_{iM} が相対的に小さい所定値 ΔP_1 以下である場合には、ステップ118において、負圧指令値BACSPを算出し、その後の処理を一旦終了する。ここでは、前回の負圧指令値BACSPに、所定値 $\beta 2$ ($\beta 2 > \beta 1$)を加算し、その加算結果を新たな負圧指令値BACSPとして設定する。その後も、過給圧上昇率 ΔP_{iM} が所定値 ΔP_1 以下である場合には、このステップ118の処理が繰り返される毎に、負圧指令値BACSPが所定値 $\beta 2$ ずつ徐々にややゆっくりと増大されることになる。

【0044】又、ステップ117において、過給圧上昇率 ΔP_{iM} が所定値 ΔP_1 よりも大きく、且つ相対的に大きい所定値 ΔP_2 ($\Delta P_2 > \Delta P_1$)以下である場合には、ステップ119において、負圧指令値BACSPを算出し、その後の処理を一旦終了する。ここでは、前回の負圧指令値BACSPに、所定値 $\beta 3$ ($\beta 3 > \beta 2 > \beta 1$)を加算し、その加算結果を新たな負圧指令値BACSPとして設定する。その後も、過給圧上昇率 ΔP_{iM} が所定値 ΔP_1 よりも大きく、且つ所定値 ΔP_2 以下である場合には、このステップ119の処理が繰り返される毎に、負圧指令値BACSPが所定値 $\beta 3$ ずつ徐々に増大されることになる。

【0045】一方、ステップ117において、過給圧上昇率 ΔP_{iM} が所定値 ΔP_2 よりも大きい場合には、ステップ120において、負圧指令値BACSPを算出し、その後の処理を一旦終了する。ここでは、前回の負圧指令値BACSPに、所定値 $\beta 4$ ($\beta 4 > \beta 3 > \beta 2 > \beta 1$)を加算し、その加算結果を新たな負圧指令値BACSPとして設定する。その後も、過給圧上昇率 ΔP_{iM} が所定値 ΔP_2 よりも大きい場合には、このステッ

12

プ120の処理が繰り返される毎に、負圧指令値BACSPが所定値 $\beta 4$ ずつ徐々にやや急激に増大されることになる。

【0046】以上説明したように、この実施例の最大燃料噴射量制御装置によれば、ディーゼルエンジン1の運転領域に応じて大気圧PAの学習制御、通常のEGR制御がそれぞれ行われると共に、BACS制御により負圧指令値BACSPが求められる。そして、ECU47では、その求められた負圧指令値BACSPに基づきEVRV17の開度がデューティ制御される。これにより、EVRV17では、バキュームポンプ20から供給される負圧が負圧指令値BACSPに基づき調整され、その負圧指令値BACSPに応じた制御負圧CNPとして出力される。そして、その制御負圧CNPがブーコン22の負圧室24に導入され、そのブーコン22が制御負圧CNPに応じて作動して、燃料噴射ポンプ2における最大燃料噴射量が決定される。

【0047】しかも、この実施例では、ディーゼルエンジン1の「BACS制御領域」から自動車が急発進された場合には、過給圧 P_{iM} が十分なレベルに立ち上がるまでの間で、負圧指令値BACSPが「0」から所定値 $\beta 1$ ずつ徐々にゆっくりと増大される。又、過給圧 P_{iM} がある程度のレベルになると、自動車の加速状態を反映した過給圧上昇率 ΔP_{iM} の大きさに応じて、負圧指令値BACSPが所定値 $\beta 2$ 、所定値 $\beta 3$ 或いは所定値 $\beta 4$ ずつ徐々に増大される。そして、ECU47では、このように求められた負圧指令値BACSPに基づき、EVRV17の開度のデューティ制御が行われる。

【0048】従って、自動車が急発進された場合には、ブーコン22の負圧室24に一度に大きな制御負圧CNPが導入されるのではなく、最初は過給圧 P_{iM} の立ち上がりの遅れを見込んで、制御負圧CNPが徐々にゆっくりと増大されて負圧室24に導入される。続いて、制御負圧CNPは、自動車の加速状態を反映した過給圧上昇率 ΔP_{iM} に応じた増加率をもって徐々に増大されて負圧室24に導入される。そして、その制御負圧CNPの変化に応じてブーコン22が作動して、燃料噴射ポンプ2からディーゼルエンジン1へ圧送されるべき最大燃料噴射量が徐々に増量補正される。

【0049】ここで、この実施例における自動車の急発進時でのアクセルレバー開度ACCP、エンジン回転数NE、車速SPD、過給圧 P_{iM} 、負圧指令値BACSPの増量補正分及び最大燃料噴射量の挙動について、その一例を図6のタイムチャートに示す。この図からも明らかなように、アクセルレバー開度ACCPが全開(100%)になると、急発進の初期に所定時間 t_1 だけ経過するまでの間で負圧指令値BACSPの増量補正分が所定値 $\beta 1$ となり、その後は、ここでは過給圧上昇率 ΔP_{iM} に応じて増量補正分が所定値 $\beta 3$ となる。そして、最大燃料噴射量の変化は、最初にアクセルレバー2

1の操作にตอบสนองした分だけ立ち上がった後、所定値 $\beta 1$ 及び所定値 $\beta 3$ で決定された2段階に異なる増加率をもって徐々に増大される。そして、このような最大燃料噴射量の変化に応じて、エンジン回転数NEや車速SPDがスムーズに上昇していることが分かる。

【0050】このような制御の結果、急発進の際の初期には過給圧P i Mがある程度のレベルに達するまでの間で、ディーゼルエンジン1に対する燃料の噴きすぎが防止され、スモークの発生を抑えることができる。又、急発進の初期以降には、過給圧上昇率 $\Delta P i M$ の大きさにより自動車の加速状態が予測されることになり、その加速状態に適合させた増量速度をもって最大燃料噴射量の増量補正を行うことができ、ディーゼルエンジン1からのスモークの発生を抑えつつ、自動車の発進加速性能を向上させることができる。つまり、自動車の発進加速性能の向上とスモークの低減との両立を図ることができるのである。又、最大燃料噴射量の増量補正が加速状態に適合していることから、ディーゼルエンジン1に急激なトルク変化が生じることを防止することができ、急発進時の加速ショック等を抑えることができる。

【0051】尚、この発明は前記実施例に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲で構成の一部を適宜に変更して次のように実施することもできる。

(1) 前記実施例では、急発進の初期に最大燃料噴射量の増量補正分を一律に所定値 $\beta 1$ に設定し、その後は過給圧上昇率 $\Delta P i M$ の大きさに応じた大きさの増量補正分を設定するようにした。これに対し、急発進の初期から、最大燃料噴射量の増量補正分を過給圧上昇率 $\Delta P i M$ の大きさに応じた大きさに設定するようにしてもよい。

【0052】(2) 前記実施例では、自動車の急発進時に上記のような最大燃料噴射量の制御を行うようにしたが、単に発進時に最大燃料噴射量の制御を行うようにしてもよい。

【0053】(3) 前記実施例では、過給機としてターボチャージャ10を備えたディーゼルエンジン1に具体化した但、スーパーチャージャやそれ以外の過給機を備えたディーゼルエンジンに具体化してもよい。

【0054】

【発明の効果】以上詳述したように、この発明によれば、燃料噴射量調整機構において、過給機の作動に伴い過給圧室に導入される過給圧と、負圧室に導入される圧

力との関係によりダイヤフラムを変位させることにより、燃料噴射ポンプからの最大燃料噴射量を増量補正するようにしている。又、車両の発進時には、過給圧の上昇率に応じて負圧制御弁の開度を制御することにより、負圧室に導入される単位時間当たりの負圧量を調整するようにしている。従って、発進時には、過給圧がある程度のレベルに高まるまでの間で、負圧室に導入される負圧量が車両の加速状態を反映した過給圧の上昇率に応じて制御され、最大燃料噴射量が徐々に増量補正される。その結果、車両の加速状態に適合させて最大燃料噴射量を増量補正することができ、車両の発進加速性能の向上とスモークの低減との両立を図ることができるという優れた効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の基本的な概念構成を示す概念構成図である。

【図2】この発明を具体化した一実施例における過給機付ディーゼルエンジンシステムを示す概略構成図である。

20 【図3】一実施例においてECUにより実行される「大気圧学習・EGR・BACS制御ルーチン」を説明するフローチャートである。

【図4】一実施例において、同じく「大気圧学習・EGR・BACS制御ルーチン」の続きを説明するフローチャートである。

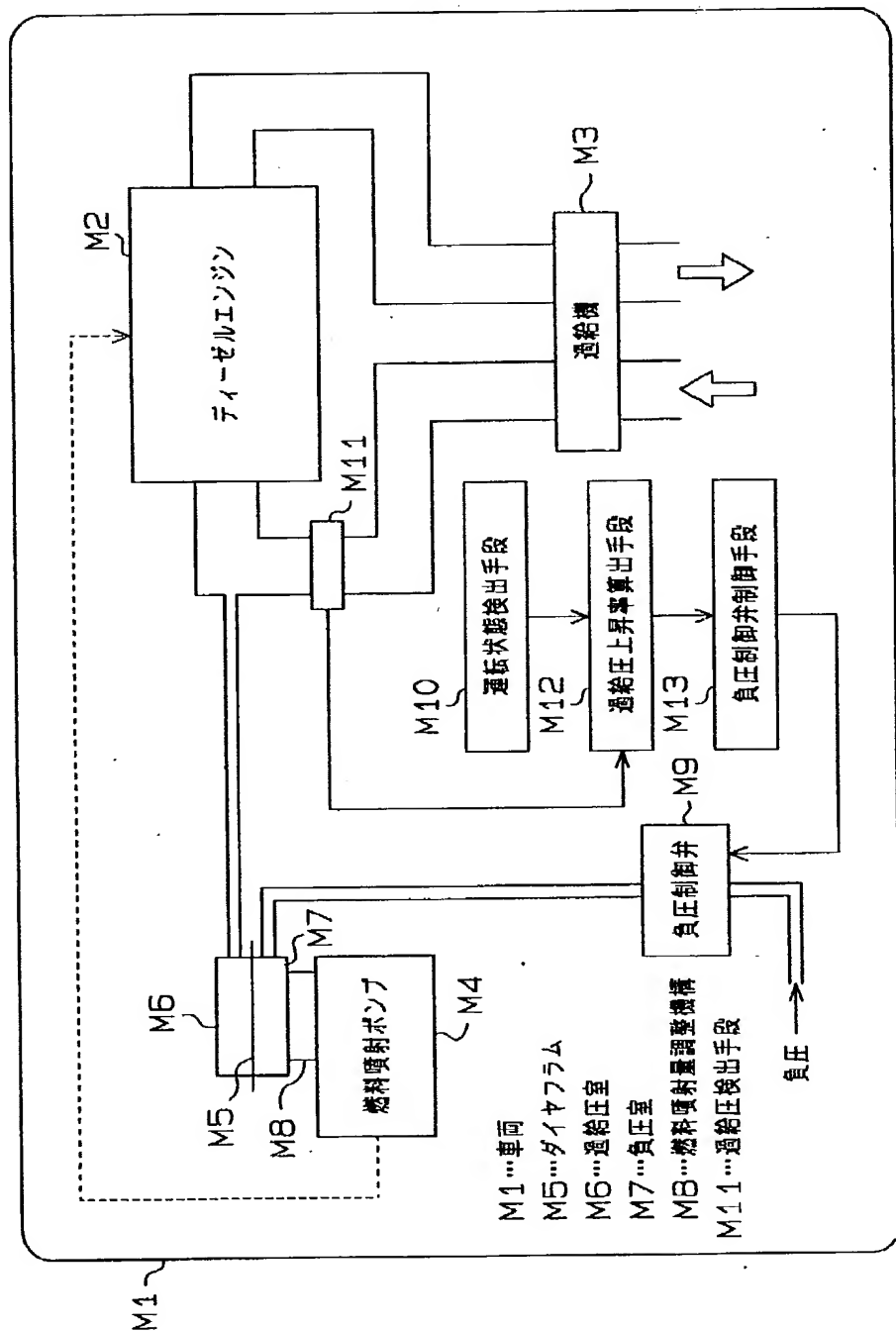
【図5】一実施例において、「大気圧学習・EGR・BACS制御ルーチン」の処理でディーゼルエンジンの運転領域を演算するのに使用されるマップである。

30 【図6】一実施例において、急発進時でのアクセルレバー開度、エンジン回転数、車速、過給圧、負圧指令値の増量補正分及び最大燃料噴射量の挙動を示すタイムチャートである。

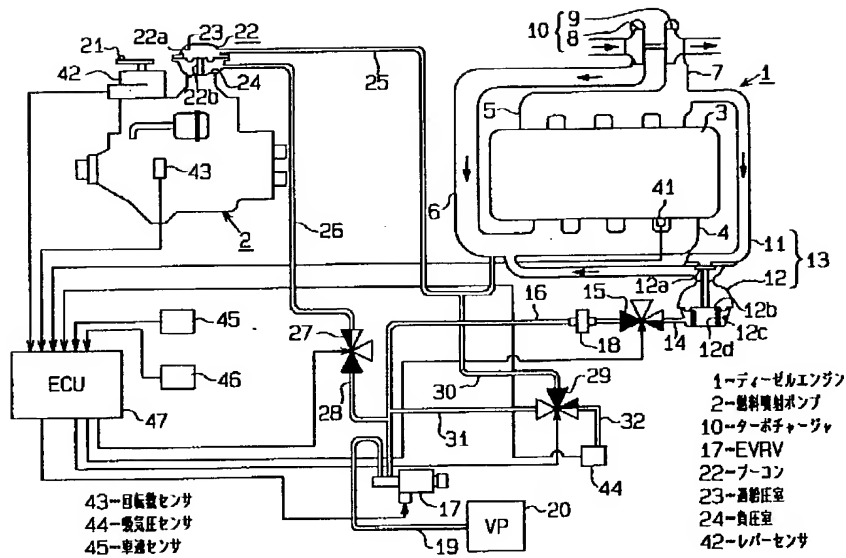
【符号の説明】

1…ディーゼルエンジン、2…燃料噴射ポンプ、10…ターボチャージャ、17…負圧制御弁としてのEVRV、22…燃料噴射量調整機構としてのブーコン、23…過給圧室、24…負圧室、41…水温センサ、42…レバーセンサ、43…回転数センサ、45…車速センサ(41~43、45は運転状態検出手段を構成している)、44…過給圧検出手段としての吸気圧センサ、47…ECU(過給圧上昇率演算手段及び負圧制御弁制御手段を構成している)。

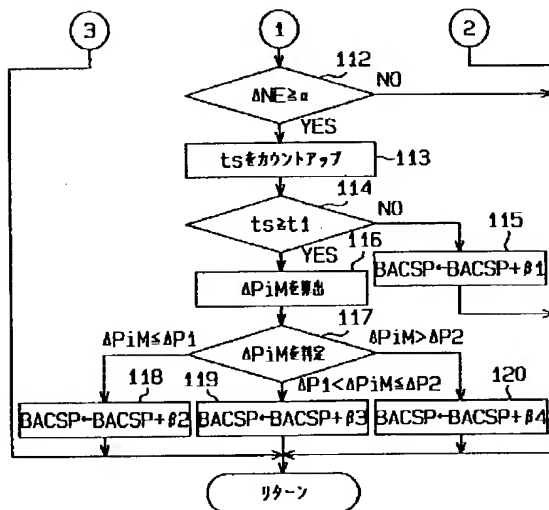
【図1】



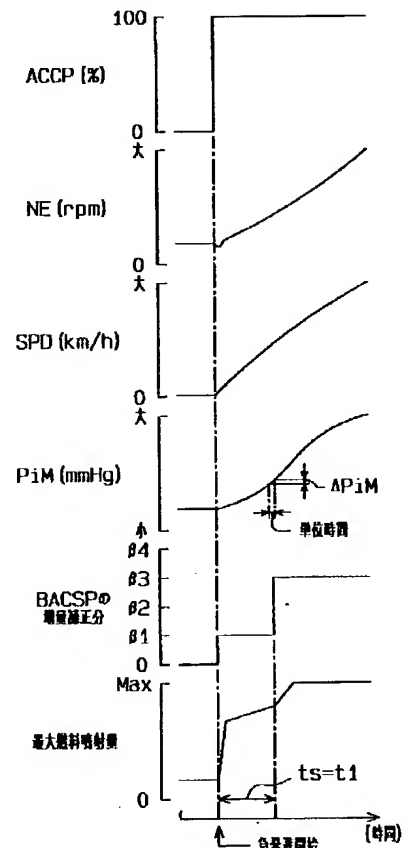
【図2】



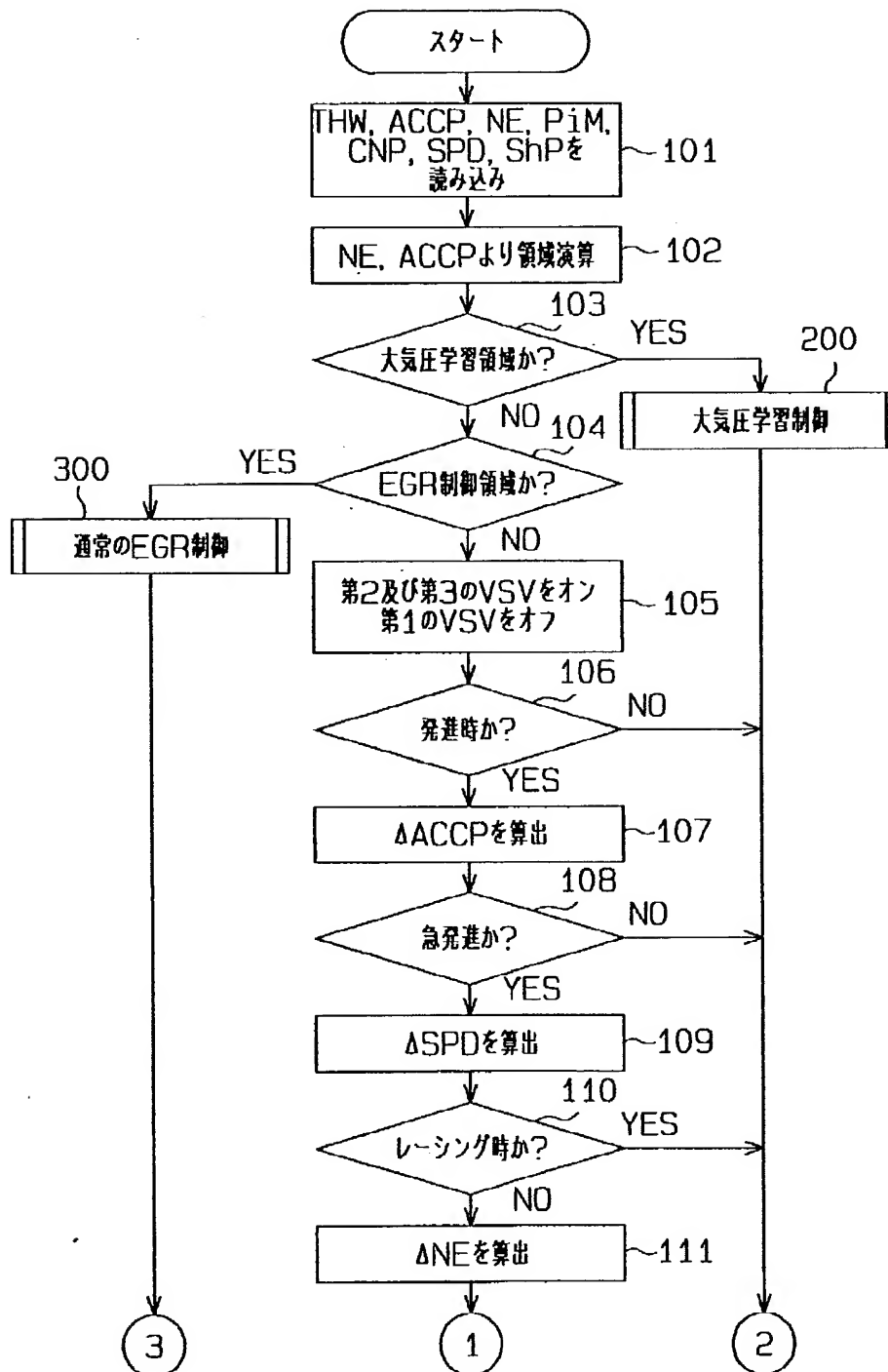
【図4】



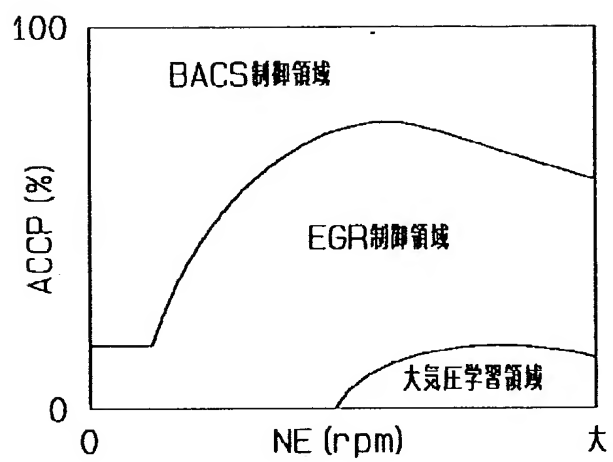
【図6】



【図3】



【図5】



HPS Trailer Page
for

EAST

UserID: TArgenbright_Job_1_of_1

Printer: cpk1_5a04_gbiiptr

Summary

| Document | Pages | Printed | Missed | Copies |
|-----------------|--------------|----------------|---------------|---------------|
| JP406173741A | 12 | 12 | 0 | 1 |
| Total (1) | 12 | 12 | 0 | - |

TArgenbright_Job_1_of_1

Printed by HPS Server
for

EAST

Printer: cpk1_5a04_gbiiptr

Date: 06/14/04

Time: 09:38:18

Document Listing

| Document | Selected Pages | Page Range | Copies |
|--------------|----------------|------------|--------|
| JP406173741A | 12 | 1 - 12 | 1 |
| Total (1) | 12 | - | - |